

MANUFACTURING METHOD OF WIRING BOARD

Patent Number: JP10200236
 Publication date: 1998-07-31
 Inventor(s): SEKI YASUAKI
 Applicant(s): VICTOR CO OF JAPAN LTD
 Requested Patent: ☐ JP10200236
 Application Number: JP19960359066 19961227
 Priority Number(s):
 IPC Classification: H05K3/10
 EC Classification:
 Equivalents:



Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the plainness of an insulation film to improve the forming accuracy of a fine wiring, by forming trenches for a circuit pattern into the insulation film, using a laser beam machine, applying a conductive paste to the insulation film, heat treating it and polishing insulation film surface.

SOLUTION: A laser beam is radiated on the surface of an insulation film 3 above a first layer wiring 2 to bore vias 5, thereby exposing this wiring 2. The beam is radiated on other area of the insulation film 3 for forming a second layer wiring to form openings (trenches) 6. A conductive paste 7 contg. conductor metal particles dispersed in an org. solvent is applied to the surface of the film 3 to fill the paste 7 in the vias 5 and openings 6 and heated in a low pressure atmosphere to gasify the org. solvent in the paste 7 and bake the particles in the paste 7. Excessive baked metal particles on the surface of the film 3 are removed by polishing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-200236

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.⁶

H05K 3/10

識別記号

F I

H05K 3/10

E

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-359066

(22) 出願日 平成8年(1996)12月27日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 関 保明

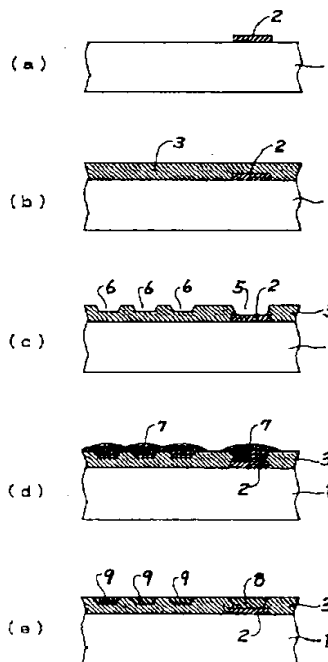
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 配線基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 平坦度の良好な高密度微細回路パターンを有する配線基板の製造補法を提供する。

【解決手段】 絶縁膜3にレーザーで回路パターン用の溝6を形成する工程と、金属超微粒子を溶媒中に分散させてなる導電ペースト7を絶縁膜3の上に塗布する工程と、熱処理により塗布された導電ペースト7の溶媒を除去するとともに金属超微粒子を焼成する工程と、絶縁膜3の表面を研磨する工程とを有する配線基板の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁膜にレーザ加工機を用いて回路パターン用の溝を形成する工程と、導電性物質の超微粒子を溶媒中に分散させてなる導電ペーストを該絶縁膜の上に塗布する工程と、熱処理により塗布された該導電ペーストの該溶媒を除去するとともに該導電性物質の超微粒子を焼成する工程と、該絶縁膜の表面を研磨する工程とを有する配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配線基板の製造方法に関し、特にその回路パターンの形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】導電体として導電ペーストを用いて回路パターンを形成して配線基板を製造する方法は、メッキやエッチングという化学的な処理を伴わないことから廃液処理等を含めた付帯設備が不必要であるため、配線基板を安価に製造でき、広く採用されるようになってきている。この導電ペーストを用いた配線基板の製造方法の具体例としては、周知のスクリーン印刷法によるものその他、例えば、特開平8-37376号公報に開示されたものがある。

【0003】そこで、同公報に開示されている多層回路基板の製造方法について図2を参照して説明する。図2は、同公報に開示されている多層回路基板の製造工程を示す断面図である。まず、図2(a)に示すように、窒化アルミニウム、シリコン等よりなる絶縁基板1の上に一層目の配線2を形成する。その後、絶縁基板1の上に20 μ m程度の厚さの絶縁膜3を形成し、その絶縁膜3によって一層目の配線2を覆うようにする。絶縁膜3としてポリイミドを使用する場合には、液状のポリイミドを絶縁基板1の上にスピンコーティングし、これを加熱固化して絶縁膜3を形成する。

【0004】この後に、図2(b)に示すように、例えば熱可塑性ポリイミドからなる厚さ20 μ m程度の保護フィルム4を絶縁膜3の上に貼り付ける。次に、図2(c)に示すように、一層目の配線2の一部の上にある保護フィルム4と絶縁膜3にエキシマレーザを照射し、それらの照射領域に孔を開ける。これによって、絶縁膜3に20 μ m \times 20 μ mの大きさのビアホール5を形成する。

【0005】続いて、エキシマレーザの照射エネルギーを低減し、保護フィルム4のうち二層目の配線を形成しようとする領域にそのエキシマレーザを照射する。これにより、保護フィルム4のうち二層目の配線に沿った部分に開口部(溝)6を形成する。

【0006】その後、図2(d)に示すように、金や銀パラジウムのような導電体の金属超微粒子を有機溶媒に分散させてなる導電ペースト7を保護フィルム4上に塗

布するとともに、その導電ペースト7をビアホール5と開口部6の中に充填する。続いて、絶縁基板1を減圧雰囲気中で300℃程度の温度で加熱して、導電ペースト7中の有機溶媒を気化させるとともに、導電ペースト7中の金属超微粒子を焼成させて膜形状にする。

【0007】次に、保護フィルム4を絶縁膜3から剥がすと、図2(e)に示すように、絶縁膜3のビアホール5内にはビア8が形成され、絶縁膜3の上には、金属超微粒子の焼成物からなる二層目の配線9が形成される。

10 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この製造方法では、図2(e)に示すように表面に凹凸ができるため、この上に更に絶縁膜を形成して三層目の配線を形成して多層化を図る場合に、絶縁膜の充分な平面性が得られず、微細配線を精度良く形成することが困難である。また、この表面に部品を実装しようとした場合にも、凹凸があるためその実装性が阻害されるという問題もある。

【0009】

20 【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を鑑みなされたものであり、請求項1に係る発明は、「絶縁膜にレーザ加工機を用いて回路パターン用の溝を形成する工程と、導電性物質の超微粒子を溶媒中に分散させてなる導電ペーストを該絶縁膜の上に塗布する工程と、熱処理により塗布された該導電ペーストの該溶媒を除去するとともに該導電性物質の超微粒子を焼成する工程と、該絶縁膜の表面を研磨する工程とを有する配線基板の製造方法。」を提供するものである。

【0010】

30 【発明の実施の形態】以下、図1を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の配線基板の製造方法の製造工程を示す断面図である。本発明に係る配線基板は、例えばエポキシ樹脂製、ガラス繊維強化エポキシ樹脂製などの平板状の絶縁基板1を基台として用いる。そして、図1(a)に示すように、この絶縁基板1の表面上に一層目の配線2を形成する。一層目の配線2の形成方法の詳細は省略するが、例えば、以下のようによればよい。すなわち、絶縁基板1の上に予め銅箔が積層された所謂銅張り積層板を使用し、この銅箔にドライフィルムを張り付けてフォトマスクを通して紫外光で露光し、更に、1%炭酸ソーダ水溶液によって現像した後、塩化第二銅水溶液でエッチング処理する。そしてエッチング処理終了後、ドライフィルムを剥離して一層目の配線2を得る。

40 【0011】次に、図1(b)に示すように、一層目の配線2を形成した絶縁基板1の上に絶縁膜3を塗布・形成する。この絶縁膜3は、酸化剤に対して難溶性を示す液状の樹脂を主体とし、この樹脂(樹脂液)の中に酸化剤に対して可溶性を示す無機粉末を分散させて積層している。更に、この樹脂(樹脂液)の中にはこの他、機械

加工時の耐衝撃性を持たせるための応力緩和剤とか、添加剤などを少量含ませている。

【0012】後述するように、絶縁膜3の上に導電ペースト7を塗布する前に、絶縁膜3を化学粗化处理する際に有害物を使用することなく、無害な過マンガン酸塩を主とした酸化剤で化学粗化处理ができるよう、絶縁膜3の材料を予め下記のように選定している。また、絶縁膜3内の無機粉末は、後述するように酸化剤を用いて絶縁膜3の表面を粗面化する際に、酸化剤により絶縁体層3の表面に露出した無機粉末が溶け出して表面アラサ*10

ビスフェノールA系エポキシ樹脂…… 100重量部
硬化剤 …… 10重量部

②. 酸化剤に対して可溶性を示す無機粉末として、

炭酸カルシウム（平均粒径： $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ ）…… 15～35重量部

③. 機械加工時の耐衝撃性を持たせる材料として、

応力緩和剤（ポリブタジエン） …… 10～20重量部

④. その他の材料として、

添加剤 …… 少量

を用意し、①～④に示した複数の上記材料を液状状態で十分拡散させた後、一層目の配線2を形成した絶縁基板1の上にカーテンコート法とかスクリーン印刷法などを用いて $50\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 程度の厚さで塗布して、更に約 150°C の炉中で40分程度時間かけて熱硬化させることにより、絶縁膜3が形成される。本実施の形態では $75\mu\text{m}$ 程度に厚さに形成してある。

【0014】次に、図1(c)に示すように、絶縁基板1に形成した一層目の配線2と、絶縁膜3の上に形成する二層目の配線9とを電気的に接続するために、一層目の配線2の上方で絶縁膜3の表面側の所定の位置からレーザ光を照射して、ビアホール5を穿設し、一層目の配線2を露出させる。また、この時同様に、絶縁膜3上のその他の二層目の配線を形成すべき位置にもレーザ光を照射して開口部（溝）6を形成する。一般にレーザ光は無機物には余り適さないといわれているが、ここでは、絶縁膜3内に含有した炭酸カルシウムの粉末の粒径及び含有量を上記したように設定し、下記に示す条件下でレーザ光を照射することによりビアホール5を容易に穿設できる。

【0015】また、ビアホール5の断面形状は、一層目の配線2側のランドが細径で、二層目の配線9側のランドが太径のテーパー形状となるようにし、後述するようにビアホール5の中に導電ペースト7を充填し易くしている。この点は、開口部6も同様である。このテーパー形状は、レーザ光の焦点位置の制御、パルス幅の制御、レーザ光のエネルギー密度の制御、パルスエネルギーの制御等により実現することができる。

【0016】配線基板加工用のレーザ光としては、種々提案されているが、絶縁膜3にビアホール5や開口部6を穿設する場合のレーザ光としては、短パルスCO₂レーザと、KrFレーザとが使用可能である。実用的には

*が形成されるものであり、表面アラサ及びレーザ加工を加味して無機粉末（炭酸カルシウム）の粒径を $15\mu\text{m}$ 以下（平均粒径： $1\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ で、より好ましくは $2\mu\text{m}\sim 4\mu\text{m}$ が良い）、また含有量を15～35重量部にそれぞれ設定している。

【0013】ここで、上記絶縁膜3の材料を更に詳しく述べると、

①. 酸化剤に対して難溶性を示す樹脂（樹脂液）として、例えば、

レーザ光源の入手の容易性、加工時間の迅速性などから短パルスCO₂レーザが最適である。ここで、レーザ光をパルスの照射する理由は、絶縁膜3に対して過剰な熱エネルギーを加えることなく、絶縁膜3の熱変形を防止できる程度の熱エネルギーを加えるためであり、短パルスCO₂レーザ光のパルス間隔は例えば0.003秒～0.02秒程度に設定している。

【0017】また、絶縁膜3にビアホール5や開口部6を穿設するレーザ加工法には、コンフォーマルマスク法、マスクイメージング法、コンタクトマスク法、ダイレクトイメージング法等があるが、マスクイメージング法とダイレクトイメージング法とが好適である。

【0018】このようにして、ビアホール5や開口部6を穿設した後、絶縁基板1の上に形成した絶縁膜3の表面、ビアホール5の内壁、開口部6の内壁を粗面化するために、過マンガン酸塩を主とした酸化剤を用いて酸化剤処理（化学粗化处理）を施す。

【0019】ここで、酸化剤処理として、第1工程の潤滑化に、カセイソーダ、溶剤、他、の水溶液
第2工程の粗面化に、過マンガン酸カリウム（過マンガン酸塩）、カセイソーダ、他、の水溶液
第3工程の酸洗に、硫酸、他、の水溶液を用いている。

【0020】とくに、酸化剤処理時（化学粗化处理時）に、先に説明したように、絶縁膜3の表面、ビアホール5の内壁、開口部6の内壁の一部には、酸化剤に対して難溶性を示す樹脂と、酸化剤に対して可溶性を示す炭酸カルシウムとが露出しているものの、露出した炭酸カルシウムだけが過マンガン酸カリウム（過マンガン酸塩）により容易に溶け出して粗面化される。

【0021】上記過マンガン酸カリウム（過マンガン酸塩）は、無害な酸化剤であり、酸化剤処理時（化学粗化

処理時)に何等の支障もなく、且つ、汎用性のある処理システムを用いることができると共に、廃水処理に気を使う必要もないことから環境汚染の問題を起こすことなく、ランニングコストが小となる。

【0022】次に、図1(d)に示すように、金や銀パラジウムのような導電体の金属超微粒子を有機溶媒に分散させてなる導電ペースト7を絶縁膜3の表面に塗布し、その導電ペースト7をビアホール5と開口部6の中に充填する。続いて、これを減圧雰囲気中で300℃程度の温度で加熱して、導電ペースト7中の有機溶媒を気化させるとともに、導電ペースト7中の金属超微粒子を焼成させる。

【0023】次に、絶縁膜3の表面の余剰の焼成された金属超微粒子を研磨して取り除く。この研磨は、例えばバフ掛けによって行う。これにより、図1(e)に示すような配線基板を得る。

【0024】以上説明した本発明の実施の形態に係る配線基板の製造方法によれば、レーザを用いて、絶縁膜3上に二層目の配線9やビア8を形成すべき開口部6又はビアホール5を穿設するため、これらの極めて高い位置精度が実現でき、高密度な配線パターンを実現することができる。具体的には、従来の例えばスクリーン印刷では、配線のパターン幅が250μm、パターン間の間隔が500μm程度が限界であったのに対し、本実施の形態に係る製造方法によれば、配線のパターン幅は100μm、パターン間の間隔も100μmを実現することができる。

【0025】また、ビアホール5と開口部6に導電ペースト7を充填し、焼成された余剰の金属超微粒子を研磨して除去するため、その表面の平面度は極めて高いものとすることができる。この点についても例えば従来のスクリーン印刷と比較するなら、スクリーン印刷では、平坦度が10~40μmであるのに対し、本実施の形態に係る製造方法では10μm以下を実現することができる。

【0026】このため、図1(e)の絶縁膜3の上に更に他の絶縁膜を形成し図1(c)以下のプロセスを繰り返して多層化を図る場合にも各絶縁膜は充分な平坦度が得られ高精度な微細配線の形成が可能となるとともに、絶縁膜3上への部品の実装性も良好なものとなる。な

お、ここで説明した実施の形態では、一層目の配線2は絶縁基板1上に積層された銅箔をエッチングして形成する例について説明したが、銅箔が積層されていない絶縁基板1上にレーザにより開口部(溝)6を直接形成し、これに導電ペーストを充填して二層目の配線9と同様の処理を行うようにしてもよい。

【0027】また、ここで説明した実施の形態では、絶縁基板1の片面に一層目の配線2と二層目の配線9を形成したが、本発明は、これに限られることなく、絶縁基板1の両面に各配線層を形成するようにしてもよいことは勿論である。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の配線基板の製造方法によれば、レーザを用いて、絶縁膜上に配線やビア等の回路パターン用の溝を穿設するため、これらの極めて高い位置精度が実現でき、高密度な微細回路パターンを実現することができ、パターンの幅や厚みが一定になるため導体抵抗も安定する。

【0029】また、これらの溝に導電ペーストを充填し、熱処理した後、絶縁膜の表面を研磨して、余剰の金属超微粒子を除去するようにしたため、その表面の平面度を極めて高いものとすることができる。このため、基板の多層化に際しても、高精度な微細配線の形成が可能となるとともに、絶縁膜上への部品の実装性も良好なものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の配線基板の製造方法の製造工程を示す断面図である。

【図2】特開平8-37376号公報に開示された多層回路基板の製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 絶縁基板
- 2 一層目の配線
- 3 絶縁膜
- 4 保護フィルム
- 5 ビアホール
- 6 開口部
- 7 導電ペースト
- 8 ビア
- 9 二層目の配線

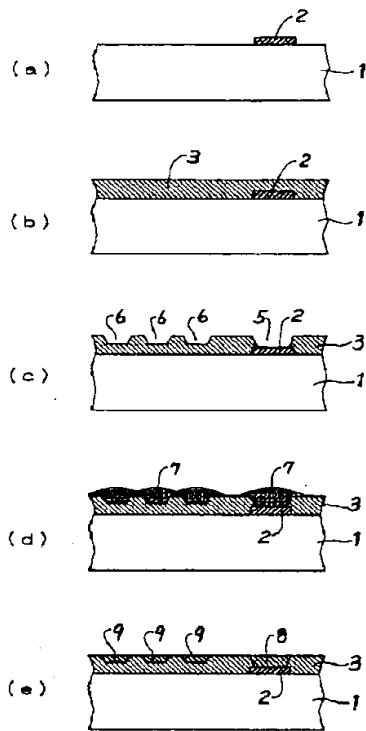
10

20

30

40

【図1】



【図2】

